

Beschreibung

Vorrichtung und Verfahren zur biometrischen Identifikation einer Person

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur biometrischen Identifikation einer Person, die eine Authentifikationsfläche mit biometrischen Merkmalen besitzt. Derartige Vorrichtungen bzw. Verfahren finden ihren Einsatz beispielsweise bei elektronischen Geräten, vor deren Benutzung sich ein Benutzer authentifizieren muß. Beispiele für derartige elektronische Geräte sind Telekommunikationsgeräte wie z. B. Mobiltelefone, und Computer. Bei Mobiltelefonen ist es beispielsweise üblich, eine sogenannte Personal Identification Number (PIN) als Zugangsberechtigung zu verwenden. Dabei muß der Benutzer, um telefonieren zu können, eine bestimmte, nur ihm bekannte PIN eingeben. Das Mobiltelefon prüft diese PIN und gibt bei einer positiven Prüfung das Mobiltelefon zum Telefonieren frei.

20

Ferner werden allgemeinere Identifikationscodes wie auch PINs bei Computern verwendet, um den Zugang zu bestimmten Daten oder Diensten des Computers oder eines Kommunikationsnetzes, an das der Computer angeschlossen ist, zu kontrollieren.

25

Gewöhnlich wird die Authentifikationsinformation über eine Tastatur der Vorrichtung eingegeben, die dann geprüft wird. Hierdurch wird die Berechtigung des eingebenden Benutzers von dem Mobiltelefon, dem Computer oder dem Kommunikationsnetz festgestellt.

30

Bei Mobiltelefonen nach dem GSM-Standard geschieht dies, indem eine Datenverarbeitungseinrichtung auf der sogenannten SIM-Card des Gerätes prüft, ob die eingegebene PIN zu der auf der SIM-Card gespeicherten Information paßt. Ist dies der Fall, gibt die SIM-Card das Telefon zur Benutzung frei. Nach dem GSM-Standard wird eine besonders hohe Sicherheit für den

35

Telefonkunden dadurch erreicht, daß die PIN nicht im Mobiltelefon selbst gespeichert sein darf, sondern nur in verschlüsselter Form auf der SIM-Card gespeichert ist.

5 Ferner sind in letzter Zeit biometrische Identifikationsverfahren entwickelt worden, bei denen biologische bzw. biometrische Merkmale eines Benutzers zur Authentifikation verwendet werden. Beispielsweise wird der Fingerabdruck eines Benutzers als eindeutige Identifikation dieses Benutzers verwendet. Eine derartige biometrische Identifikation ist eine
10 nicht einfache, aber komfortable und oft sehr sichere Methode, die Zuordnung und den Zugang einer bestimmten Person zu einem Dienst, einer Sache oder einem Ort zu gewährleisten. Dabei weist die biometrische Identifikation gegenüber der PIN
15 den Vorteil auf, daß sie nicht vergessen werden kann, und daß die biometrischen Merkmale nur sehr aufwendig oder überhaupt nicht kopierbar sind. Während die PIN reine Software ist, gibt es bei biometrischen Merkmalen immer eine mehr oder weniger eindeutige Zuordnung zur Hardware, d. h. zum Körper des
20 berechtigten Benutzers. Da die PIN mit einer Ziffern- oder Texteingabe verbunden ist, die in der Regel eine Reihe von Tastendrücken erfordern, führt dies immer zu einer Komforteinbuße und damit unter Umständen zur Umgehung der Sicherheitsmaßnahmen. Beispielsweise kann bei manchen Mobilfunkdiensten der Benutzer die PIN auf sein eigenes Risiko
25 ganz abschalten. Alle Mobilfunkdienste verzichten auf eine Bestätigung jedes einzelnen Telefongesprächs durch die PIN. Dies führt dazu, daß ein Mobiltelefon im eingeschalteten Zustand von beliebigen Dritten und damit auch von unberechtigten Personen auf Kosten des Besitzers des Mobiltelefons be-
30 nutzt werden kann. Moderne Mobiltelefone versuchen immer mehr, die Zifferneingabe von Telefonnummern auf Notfälle zu beschränken. Man ist sogar bestrebt, für einige Anwendungen bei Mobiltelefonen ganz ohne Tastatur auszukommen. In diesem
35 Fall ist eine unverwechselbare biometrische Identifikation, wenn sie mit niedrigem Aufwand machbar ist, sehr vorteilhaft.

- Bei den derzeitigen Mobiltelefonen ergibt sich jedoch das Problem, daß diese aus Gründen der Standardkonformität aufgrund des GSM-Standards wie vorstehend erläutert eine Speicherung der PIN auf der SIM-Card erfordern. Diese PIN darf
5 gemäß dem GSM-Standard nicht zusätzlich im Mobiltelefon selbst gespeichert sein. Daraus ergibt sich das Problem, daß die PIN nicht durch eine biometrische Identifikation vollständig ersetzt werden kann, ohne den GSM-Standard zu ändern.
- 10 Aus diesem Grund ist ein Verfahren vorgeschlagen worden, bei dem aus biometrischen Merkmalen eine eindeutige Identifikationszahl hergeleitet werden kann. Diese eindeutige Identifikationszahl kann demnach als PIN verwendet werden und beispielsweise an die SIM-Karte eines Mobiltelefons weitergelei-
15 tet werden. Es wird bemerkt, daß in diesem Fall die PIN in dem Mobiltelefon selbst nicht gespeichert ist, sondern nur von diesem aus erfaßten biometrischen Merkmalen berechnet wird.
- 20 Wird eine Authentifikationsfläche einer Person, wie beispielsweise der Fingerabdruck der Person, verwendet, weist diese Authentifikationsfläche biometrische Merkmale auf, die die Person eindeutig identifizieren. Die gesamte Authentifikationsfläche, d. h. die Fingerabdrucksfläche, die zur Identifikation des Benutzers herangezogen werden kann, ist dabei
25 gewöhnlich größer als die Identifikationsfläche eines Sensors, der die biometrischen Merkmale der Authentifikationsfläche der Person erfaßt. Dies bedeutet, daß der Sensor nur einen Teil der Authentifikationsfläche der Person zur Herleitung der eindeutigen Identifikationszahl verwendet. Demnach können Positionsschwankungen, beispielsweise der Fingerabdrucksfläche, auf der Identifikationsfläche des Sensors zu unterschiedlichen Identifikationszahlen führen. Derartige unterschiedliche Identifikationszahlen für einen Benutzer können
30 nicht als PIN verwendet werden und erschweren die eindeutige Identifikation des Benutzers.
35

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur biometrischen Identifikation einer Person, die eine Authentifikationsfläche mit biometrischen Merkmalen besitzt, bereitzustellen, bei denen unabhängig von
5 Positionierschwankungen des auf der Identifikationsfläche des Sensors liegenden Teils der Authentifikationsfläche der Person eine eindeutige Identifikationszahl herleitbar ist.

Erfindungsgemäß wird eine Vorrichtung zur biometrischen Identifikation einer Person, die eine Authentifikationsfläche mit
10 biometrischen Merkmalen besitzt, bereitgestellt, umfassend einen Sensor mit einer Identifikationsfläche zur Erfassung der biometrischen Merkmale des auf der Identifikationsfläche liegenden Teils der Identifikationsfläche der Person, eine
15 Vergleichseinrichtung zum Vergleichen der erfaßten biometrischen Merkmale des ersten Bereichs mit den in einem Speicher gespeicherten biometrischen Merkmalen eines Teils der Authentifikationsfläche einer berechtigten Person oder mehrerer berechtigter Personen und zum Bestimmen der relativen Lage der
20 von dem Sensor erfaßten biometrischen Merkmale innerhalb des Teils der Authentifikationsfläche, und eine Recheneinrichtung zum Berechnen eines Identifikationscodes, der die durch den Sensor erfaßte Person identifiziert, aus den erfaßten biometrischen Merkmalen, die nicht in dem Speicher 4 gespeichert
25 sind, in Abhängigkeit von der relativen Lage der biometrischen Merkmale, die in dem Speicher (4) gespeichert sind, innerhalb der gespeicherten Identifikationsfläche.

Vorteilhaft an der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist, daß die
30 Identifikationsfläche des Sensors in zwei Bereiche aufgeteilt wird, wobei der eine Bereich zur Lagebestimmung innerhalb der Authentifikationsfläche dient, während der zweite Bereich zur Erzeugung einer eindeutigen Identifikationszahl herangezogen wird, wobei die biometrischen Merkmale dieses Bereichs in der
35 Vorrichtung nicht gespeichert sind. Dadurch wird sichergestellt, daß, selbst wenn unterschiedliche Ausschnitte der Authentifikationsfläche des Benutzers auf der Identifikations-

fläche des Sensors aufliegen, immer ein eindeutiger, den Benutzer kennzeichnender Identifikationscode berechnet werden kann.

- 5 In einer Ausbildung der Erfindung erfaßt der Sensor den Fingerabdruck einer Person, wobei die Authentifikationsfläche der Person die möglichen Fingerabdrucksflächen eines Fingers dieser Person umfaßt, die nicht zum Berechnen des Identifikationscodes verwendet werden.

10

Vorteilhaft an der Verwendung eines Fingerabdrucksensors ist, daß der Benutzer einerseits ohne größere Umstände einen Finger auf den Sensor legen kann, und andererseits die biometrischen Merkmale der Fingerabdrucksfläche eine besonders sichere
15 Identifikation des Benutzers erlauben.

Ferner wird gemäß der vorliegenden Erfindung ein entsprechendes Verfahren zur biometrischen Identifikation einer Person mit einer Authentifikationsfläche mit biometrischen Merkmalen
20 bereitgestellt.

Dadurch, daß bei einer Ausbildung des Verfahrens die Identifikationsfläche so unterteilt wird, daß der Bereich, durch den die Lagebestimmung innerhalb der Authentifikationsfläche erfolgt, die Fläche vollständig umschließt, durch die der
25 Identifikationscode berechnet wird, wird gewährleistet, daß der zweite eingeschlossene Bereich immer ausreichend biometrische Merkmale aufweist, um einen eindeutigen Identifikationscode zu berechnen.

30

Es werden nun Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung anhand der Zeichnungen erläutert.

35 Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, und

Fig. 2 zeigt eine mögliche Lage des von der Identifikationsfläche des Sensors erfaßten Bereichs der Authentifikationsfläche einer Person.

5 In dem hier erläuterten Ausführungsbeispiel wird die vorliegende Erfindung anhand einer Vorrichtung und einem Verfahren erläutert, das den Fingerabdruck einer Person zur Identifikation dieser Person verwendet. Somit ist die Authentifikationsfläche der Person ein Teil der gesamten Fingerabdrucksfläche
10 eines Fingers dieser Person. Ferner sind die biometrischen Merkmale der Fingerabdrucksfläche die Linienendungen und Gabelungen des entsprechenden Fingerabdrucks.

Fig. 1 zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Der Sensor 1 dient der Erfassung
15 eines Teils der Gesamt-Fingerabdruckfläche eines Fingers der Person, die zu identifizieren ist. Der Sensor 1 weist hierzu eine Identifikationsfläche 2 auf, auf die der Benutzer den Finger auflegt. Da die Identifikationsfläche 2 kleiner als
20 die Gesamt-Fingerabdrucksfläche eines Fingers ist, wird über die Identifikationsfläche 2 ein bestimmter Ausschnitt des Fingerabdrucks erfaßt. Über die Identifikationsfläche 2 werden die biometrischen Merkmale des aufliegenden Teils der Gesamt-Fingerabdruckfläche erfaßt. Die von dem Sensor 1 erfaßten
25 Informationen werden einer Vergleichseinrichtung 5 zugeführt.

In einem Speicher 4 wird bei der Initialisierung der Vorrichtung, d. h. vor der ersten Identifikation einer Person, der
30 Teil der gesamten Authentifikationsfläche der berechtigten Person(en) gespeichert, der zur Lagebestimmung der erfaßten biometrischen Merkmale erforderlich ist. Beispielsweise kann ein Bereich der Fläche $A - B + \Delta A$ gespeichert werden, wobei
35 ΔA einen Ring mit einer bestimmten Toleranzbreite um A bildet. Dies bedeutet in dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel, daß die zur Bestimmung des Identifikationscodes die-

nende Fingerabdrucksfläche eines Fingers der berechtigten Person(en) im Speicher 4 nicht gespeichert ist.

Die Vergleichseinrichtung 5, die sowohl mit dem Sensor 1 als auch mit dem Speicher 4 verbunden ist, vergleicht die erfaßten biometrischen Merkmale mit den in dem Speicher 4 gespeicherten biometrischen Merkmalen. Aus einer Übereinstimmung der biometrischen Merkmale beispielsweise eines Bereichs A mit einem geometrischen Bereich innerhalb der in dem Speicher 4 gespeicherten Authentifikationsfläche ergibt sich die relative Lage des erfaßten Bereichs A innerhalb der Authentifikationsfläche. Aus diesem Vergleich ergibt sich die Information darüber, welcher Teil des Fingerabdrucks auf die Identifikationsfläche 2 des Sensors 1 aufgelegt worden ist. Somit dient der Außenbereich A der Zentrierung, während der von dem Bereich A umschlossene Mittenbereich B später zur Erzeugung des Identifikationscodes bzw. der PIN herangezogen wird. Die Bereiche A, B. werden somit vorteilhafterweise so gewählt, daß der Außenbereich A einen Ring mit biometrischen Merkmalen bildet, der den Mittenbereich B vollständig umschließt. Es ist jedoch in einer anderen Ausführungsform der Erfindung auch eine andere Aufteilung der biometrischen Merkmale in zwei Bereiche möglich. Beispielsweise könnte die rechte und linke Hälfte oder die obere und untere Hälfte als Unterteilung gewählt werden. Ferner könnten die Verzweigungen und die Linienenden des Fingerabdrucks als Unterteilung dienen.

Für die Zentrierung ist es nicht unbedingt erforderlich, daß der Außenbereich A vollständig ist, d. h. überall biometrische Merkmale enthält. Bei Auflageschwankungen des Fingers auf der Identifikationsfläche 2 kann es vorkommen, daß am äußersten Rand des Außenbereichs A keine biometrischen Merkmale erfaßt werden. Werden jedoch in einem geschlossenen, den Mittenbereich B umschließenden Ring des Außenbereichs A biometrische Merkmale nachgewiesen und durch Vergleich mit der in dem Speicher 4 gespeicherten Authentifikationsfläche lagebestimmt, ergibt sich, daß zumindest der Mittenbereich B voll-

ständig und lagerichtig zur Verfügung steht. Ferner ist es in einer Lernphase bei der Initialisierung der Vorrichtung möglich, daß ein Algorithmus entscheidet, was zum Mittenbereich B und was zum Außenbereich A gehört.

5

Die Vergleichseinrichtung 5 führt das Ergebnis der Lagebestimmung des durch den Sensor 1 erfaßten Teils der Gesamt-Fingerabdrucksfläche einer Recheneinrichtung 6 zu. Die Recheneinrichtung 6 berechnet aus den biometrischen Merkmalen des Mittenbereichs B, dessen relativen Lage aus der Lage des Bereichs A bestimmt wird, einen Identifikationscode, der die durch den Sensor 1 erfaßte Person eindeutig identifiziert. Dieser Identifikationscode kann beispielsweise eine PIN sein, die der SIM-Karte des Mobiltelefons zugeführt wird.

15

Somit ist weder die PIN noch sind die biometrischen Merkmale, aus denen die PIN berechnet wird, in der erfindungsgemäßen Vorrichtung selbst gespeichert. Die Vorrichtung hat einzig in dem Speicher 4 einen Teil der Authentifikationsfläche mit biometrischen Merkmalen gespeichert. Über den Sensor 1 werden biometrische Merkmale einer Person erfaßt und über die Recheneinrichtung 6 in eine PIN umgewandelt, die dann ausgegeben werden kann. Ferner ist die PIN bzw. der Identifikationscode der Person auch dann herleitbar, wenn bei verschiedenen Identifikationen jeweils ein anderer Teil der Authentifikationsfläche der Person auf der Identifikationsfläche 2 des Sensors 1 aufliegt.

Mittels Fig. 2 soll das Verhältnis der Gesamtauthentifikationsfläche der Person zu dem in dem Speicher 4 gespeicherten Teil der Authentifikationsfläche und zu dem über die Identifikationsfläche des Sensors 1 erfaßten Teil dieser Authentifikationsfläche veranschaulicht werden. Zur Veranschaulichung wird wiederum als Beispiel die Identifikation einer Person über die biometrischen Merkmale eines Fingerabdrucks herangezogen. In diesem Fall ist die Authentifikationsfläche AF die Fingerabdrucksfläche eines Fingers der Person. Diese Authen-

tifikationsfläche weist in ihrem gesamten Bereich biometrische Merkmale auf, die eine Person eindeutig identifizieren. Davon ist der schraffiert gezeichnete Teil in dem Speicher 4 gespeichert. Dieser Teil ergibt sich aus der Fläche des Bereichs A abzüglich der Fläche des Bereichs B zuzüglich eines Toleranzbereichs ΔA für den Bereich A.

Wenn die Person ihren Finger, über den die Identifikation erfolgen soll, auf die Identifikationsfläche 2 des Sensors 1 auflegt, erfaßt der Sensor 1 einen bestimmten Teil der Gesamt-Fingerabdrucksfläche AF. Dies wird in Fig. 2 durch die die Fläche A umschließende Ellipse innerhalb des Bereichs AF veranschaulicht. Je nach Lage des Fingers auf der Identifikationsfläche 2 des Sensors 1 verschiebt sich diese Ellipse innerhalb des im Speicher 4 gespeicherten Bereichs AF.

Der über den Sensor 1 erfaßte Teil der Authentifikationsfläche wird in zwei Bereiche A und B unterteilt. Nun können die biometrischen Merkmale des Bereichs A auf biometrische Merkmale der im Speicher 4 gespeicherten Fläche AF verglichen werden, die geometrisch gleich angeordnet sind. Ist eine Übereinstimmung bestimmt worden, ergibt sich eindeutig die Lage des Bereichs A innerhalb der Authentifikationsfläche AF und somit auch die Lage des zweiten Bereichs B, da dieser in einer bestimmten, hier geometrischen Beziehung zu dem Bereich A steht. Aus dieser Information und den biometrischen Merkmalen des zweiten Bereichs B kann dann der Identifikationscode bzw. die PIN berechnet werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur biometrischen Identifikation einer Person,
die eine Authentifikationsfläche (AF) mit biometrischen Merk-
5 malen besitzt, umfassend:

- einen Sensor (1) mit einer Identifikationsfläche (2) zur Erfassung der biometrischen Merkmale des auf der Identifikationsfläche (2) liegenden Teils der Authentifikationsfläche (AF) der Person,
10
- eine Vergleichseinrichtung (5) zum Vergleichen der erfaßten biometrischen Merkmale mit den in einem Speicher (4) gespeicherten biometrischen Merkmalen eines Teils der Authentifikationsfläche (AF) einer berechtigten oder
15 mehrerer berechtigter Person(en) zum Bestimmen der relativen Lage der von dem Sensor (1) erfaßten biometrischen Merkmale des ersten erfaßten Bereichs (A) innerhalb des Teils der Authentifikationsfläche (AF), und
- eine Recheneinrichtung (5) zum Berechnen eines Identifikationscodes (PIN), der die durch den Sensor (1) erfaßte
20 Person identifiziert, aus den erfaßten biometrischen Merkmalen, die nicht in dem Speicher (4) gespeichert sind, in Abhängigkeit von der relativen Lage der biometrischen Merkmale, die in dem Speicher (4) gespeichert
25 sind, innerhalb der gespeicherten Authentifikationsfläche (AF).

2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
30 daß der Sensor (1) einen Fingerabdruck erfaßt, wobei die Authentifikationsfläche die Teile der möglichen Fingerabdrucksfläche eines Fingers umfassen, die nicht zum Berechnen des Identifikationscodes (PIN) verwendet werden.

35 3. Verfahren zur biometrischen Identifikation einer Person mit einer Authentifikationsfläche (AF) mit biometrischen Merkmalen, umfassend die folgenden Schritte:

- Speichern von biometrischen Merkmalen eines Teils der Authentifikationsfläche (AF) einer berechtigten oder mehrerer berechtigter Person(en),
- 5 - Erfassen biometrischer Merkmale des auf der Identifikationsfläche (2) liegenden Teil der Authentifikationsfläche (AF) der Person
- Vergleichen der erfaßten biometrischen Merkmale mit den gespeicherten biometrischen Merkmalen der Authentifikationsfläche (AF) zum Bestimmen der relativen Lage der
- 10 erfaßten biometrischen Merkmale innerhalb des gespeicherten Teils der Authentifikationsfläche (AF),
- Berechnen eines Identifikationscodes (PIN), der die durch den Sensor (1) erfaßte Person identifiziert, aus
- 15 den erfaßten biometrischen Merkmalen, die nicht in dem Speicher (4) gespeichert sind, in Abhängigkeit von der relativen Lage der biometrischen Merkmale, die in dem Speicher 4 gespeichert sind, innerhalb der gespeicherten Authentifikationsfläche (AF).

20

4. Verfahren gemäß Anspruch 3

- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß biometrische Merkmale des Fingerabdrucks einer Person erfaßt werden, und die Authentifikationsfläche (AF) die Teile
- 25 der möglichen Fingerabdrucksflächen eines Fingers der Person umfassen, die nicht zum Berechnen des Identifikationscodes (PIN) verwendet werden.

5. Verfahren gemäß Anspruch 3 oder 4,

- 30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß ein erster Bereich (A) mit biometrischen Merkmalen, die in dem Speicher (4) gespeichert sind, einen zweiten Bereich (B) mit biometrischen Merkmalen, die nicht in dem Speicher (4) gespeichert sind, (B) vollständig umschließt.

35

6. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 3 bis 5,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß nur dann ein Identifikationscode (PIN) berechnet wird,
wenn der erfaßte erste Bereich (A) einen geschlossenen, den
zweiten Bereich (B) umschließenden Ring mit biometrischen
5 Merkmalen bildet.

Zusammenfassung

Vorrichtung und Verfahren zur biometrischen Identifikation einer Person

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur biometrischen Identifikation einer Person mit einer Authentifikationsfläche (AF) mit biometrischen Merkmalen. Die Vorrichtung umfaßt einen Sensor (1) mit einer Identifikationsfläche (2) zur Erfassung der biometrischen Merkmale des auf der Identifikationsfläche (2) liegenden Teils der Authentifikationsfläche (AF) der Person, eine , eine Vergleichseinrichtung (5) zum Vergleichen der erfaßten biometrischen Merkmale mit dem in einem Speicher (4) gespeicherten biometrischen Merkmalen eines Teils der Authentifikationsfläche (AF) einer berechtigten oder mehrerer berechtigter Person(en) zum Bestimmen der relativen Lage der von dem Sensor (1) erfaßten biometrischen Merkmale innerhalb des Teils der Authentifikationsfläche (AF), und eine Recheneinrichtung (5) zum Berechnen eines Identifikationscodes (PIN), der die durch den Sensor (1) erfaßte Person identifiziert, aus den erfaßten biometrischen Merkmalen, die nicht in dem Speicher (4) gespeichert sind, in Abhängigkeit von der relativen Lage der biometrischen Merkmale, die in dem Speicher (4) gespeichert sind, innerhalb der gespeicherten Authentifikationsfläche (AF).

(Fig. 1)

1/1

FIG 1

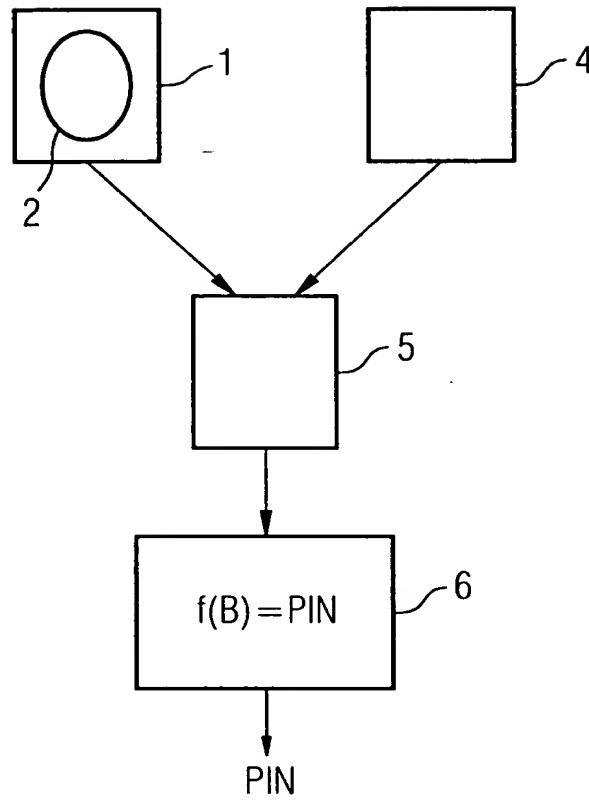


FIG 2

